

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-267169

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月31日

C 04 B 35/58

1 0 3 M

7412-4G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 靱性の優れた高硬度焼結体工具およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-88311

⑰ 出 願 平1(1989)4月6日

⑱ 発 明 者 宮 本 学 兵庫県神戸市灘区上野通8-4-13  
⑲ 発 明 者 北 畑 浩 二 郎 兵庫県明石市大久保町西島614-1  
⑳ 発 明 者 金 丸 守 賀 兵庫県神戸市垂水区福田5-2-10-304  
㉑ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号  
㉒ 代 理 人 弁理士 植木 久一

明 細 書

1. 発明の名称

靱性の優れた高硬度焼結体工具およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 高圧相型窒化陶素: 25~80% (体積%の意味、以下同じ)、

繊維状耐熱性高硬度セラミックス: 30~3%、

および周期律表第4A、5A、6A族遷移金属の炭化物、窒化物、硼化物、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、よりなる群から選択される1種または2種以上よりなる混合物若しくは相互固溶体および必要により焼結助剤を含むマトリックス: 残部からなることを特徴とする靱性の優れた高硬度焼結体工具。

(2) 高圧相型窒化陶素粉末、繊維状耐熱性高硬度セラミックス、および周期律表第4A、5A、6A族遷移金属の炭化物、窒化物、硼化物、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ よりなる群から選択される1種または2種

以上よりなる混合物若しくは相互固溶体の粉末に必要により焼結助剤を加えて混合し、これを粉末状またはバルク状で高圧相型窒化陶素の安定な高圧・高温下で焼結して請求項(1)の高硬度焼結体工具を製造することを特徴とする靱性の優れた高硬度焼結体工具の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高硬度で耐摩耗性に優れるばかりでなく、耐欠損性や耐チップング性にも優れた強靱な焼結体工具およびその製造方法に関し、特に高硬度鋼やNi基またはCo基スーパーアロイ等の切削用として有用な焼結体工具およびその製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

高硬度鋼等の切削用工具としては、炭化タングステン(以下、WCで示す)基超硬材料が比較的優れた靱性を有するところから広く使用されてきた。しかしながら上記WC基超硬材料では、益々過酷になりつつある最近の使用環境下では十分に

満足し得る効果が得られず、高硬度、耐摩耗性、靱性等がより優れた工具用材料の実現が望まれている。

かかる要望に答え得る工具用材料として、例えば少量の Al および鉄族金属を含有させた立方晶窒化硼素焼結体（特開昭 48-17503 号）や、周期律表第 4A, 5A, 6A 族遷移金属の炭化物、窒化物、珪化物をもしくはこれら等の混合物または相互固溶体化合物を結合材料として含んだ立方晶窒化硼素焼結体（特公昭 57-3631 号）が提案され、実用化が図られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながらこれまで提案されてきた焼結体では、微少切り込みや連続切削の様な条件下では優れた切削性能を示すものの、切り込みが大きいとき或は断続切削の様に衝撃の加わる条件下では耐欠損性や耐チッピング性が劣るという欠点がある。

本発明はこうした技術的課題を解決する為になされたものであって、その目的は、高硬度且つ耐

摩耗性に優れるのは勿論のこと、耐欠損や耐チッピング性等にも優れた強靱な焼結体工具およびその製造方法を提供することにある。

〔課題を解決する為の手段〕

本発明に係る高硬度焼結体工具とは、

高圧相型窒化硼素：25～80％、

繊維状耐熱性高硬度セラミックス：30～3％、

および周期律表第 4A, 5A, 6A 族遷移金属の炭化物、窒化物、珪化物、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$  よりなる群から選択される 1 種または 2 種以上よりなる混合物若しくは相互固溶体および必要により焼結助剤を含むマトリックス：残部からなる点に要旨を有するものである。

また本発明に係る高硬度焼結体工具の製造方法とは、高圧相型窒化硼素粉末、繊維状耐熱性高硬度セラミックス、および周期律表第 4A, 5A, 6A 族遷移金属の炭化物、窒化物、珪化物  $Al_2O_3$ 、 $AlN$  よりなる群から選択される 1 種または 2 種以上よりなる混合物若しくは相互固

3

溶体の粉末に必要により焼結助剤を加えて混合し、これを粉末状またはバルク状で高圧相型窒化硼素の安定な高圧・高温下で焼結して上記組成の高硬度焼結体工具を製造する点に要旨を有するものである。

〔作用〕

本発明者らは、周期律表第 4A, 5A, 6A 族遷移金属の炭化物、窒化物、珪化物若しくはこれらの混合物または相互固溶体化合物を結合材として含んだ立方晶窒化硼素において、その耐チッピング性や耐欠損性が劣るのは結合部分の靱性が低いからであろうと考え結合部分の強靱化を図るという観点から様々な検討を加えた。

その結果、繊維状耐熱性高硬度セラミックスを加えることが強靱化に極めて有効であることを見出した。また前記金属の炭化物、窒化物、珪化物の代わりにまたは同時に  $Al_2O_3$  を結合材として含有させること、或はこの  $Al_2O_3$  と  $TiC$  を結合材として含有させることも極めて効果的であることを見出すに至り、本発明を完成した。

5

4

前記繊維状耐熱性高硬度セラミックスとは、焼結体工具を切削用として使用したときに切削加工時の温度上昇を受けても支障なく使用できる特性を工具に与え、且つ耐摩耗性を向上する点からも極めて有効なものであり、具体的には室温での硬度が少なくとも  $HV1500$  以上であるものを意味する。こうした繊維状耐熱性高硬度セラミックスを、前記混合物や相互固溶体等の結合材と共に高圧相型窒化硼素焼結体中に均一に分散させることによって、クラックの成長を阻止することができ、該焼結体の強靱化が達成されたのである。繊維状耐熱性高硬度セラミックスの代表例としては、繊維状炭化珪素が挙げられ、この繊維状炭化珪素の添加が最も効果的である。また上記趣旨から明らかであるが、炭化珪素を用いるにしてもその形態が繊維状であることが重要なポイントであり、例えば粒状の炭化珪素を用いても本発明の効果は得られない（後記実施例参照）。

上記繊維状耐熱性高硬度セラミックス添加量は、30～3％に設定する必要がある。これは

6